



IAEA

International Atomic Energy Agency
Atoms for Peace and Development

Практический пример: Разведка

Учебно-методические материалы по радиационной защите персонала уранодобывающих и перерабатывающих предприятий

Описание. Разведка

- Разведка – это процесс, благодаря которому открываются будущие урановые месторождения находят, идентифицируют, классифицируют, проверяют, обсчитывают и устанавливают границы для обеспечения прав собственника.
- Часто разведка осуществляется небольшими или неопытными компаниями, главной целью которых может быть не уран
- Радиационный контроль может быть не такой тщательный как для других этапов развития уранового производства
- Дозы облучения, возникающие в результате разведки, как правило, низкие, при условии соблюдения стандартов безопасности и охраны труда (частично за счет использования СИЗ, в том числе использование респираторов при проведении работ, при которых в воздух попадает много пыли)

Некоторые аспекты разведки



- Провешивание участка недропользования;
- Делопроизводство – разбор и анализ геологических данных;
- Геофизика - наземные и аэрофотосъемки;
- Отбор проб почвы и воды;
- Радиологические исследования - например, выделение радона из почвы;
- Бурение и отбор керна;
- Хранение керна;
- Разведка шурфами и траншеями;
- Строительство штолен и стволов для подземной разведки
- Извлечение и лабораторные испытания сыпучих образцов для металлургического изучения;
- Опытно-промышленная добыча для проверки методов и целесообразности добычи;
и
- Утилизация отходов, возникающих в результате разведки, на площадке

Типичная площадка, на которой происходит разведка



Аспекты радиационной защиты

- Для этапа разведки требования по радиационной защите сосредоточены вокруг следующих аспектов:
 - Бурение
 - Валовый способ взятия проб (тонны) с движением грунта или созданием туннелей для более масштабной разведки
 - Забор керна из разведывательных скважин
 - Хранение и возможная утилизация материала, собранного во время разведки
 - Разведка местности, если уран вблизи или на поверхности
 - Изучение отобранного материала за пределами площадки

Разработайте свою программу разведки



- Определите целевые параметры: приповерхностное или глубокое залегание, высокое или низкое обогащение, большой или маленький запас
- Выберите метод бурения: мокрое бурение- алмазное бурение или вращательное бурение с промывкой буровыми растворами; сухое бурение – вращательное (пневмовращательное) или ударное (пневмоударное), при котором пневмоударники работают на воздушной смеси; другое - шнековое, бурение с нажимом, звуковое, с обратной циркуляцией
- Используете ли Вы объемное рытье: если да, то необходимо произвести срез поверхностного слоя, глубокую экскавацию, при необходимости - подземные порталы
- Выберите место для хранения образцов: в мешках под навесом, на керновом складе, в транспортном контейнере,
- Будет ли материал утилизироваться на месте: зумпфы, стружка, керны, валовые пробы

Образец ответа: Разработайте свою программу разведки



- Большая площадь низкообогащенных рудных залежей – около поверхности с поверхностным выходом
- Комбинирование пневмоударного для сыпучих образцов и алмазного бурения для подтверждения минеральных запасов
- В случае получения положительных результатов бурения планируется валовый пробоотбор через снятие поверхностного слоя на глубину до 10 метров
- Сердцевина и куски керна хранятся в нескольких транспортных контейнерах, при валовом способе взятия проб необходимо выделение участка и предусмотреть с защитой от просыпания для хранения сыпучего материала
- Сердцевина и куски керна хранятся в течение 5 лет в целях подтверждения наличия полезных ископаемых, а затем утилизируются на площадке, подготовленной на участке бурения, при валовом способе взятия проб материал возвращается в зону, с которой он был снят и укрывается

Определите пути облучения, характерные для вашего предприятия



- Для каждого этапа определите уровень значимости по каждому из путей облучения
 - ОВ-очень высокий, В-высокий, С-средний, Н-низкий, ОН-очень низкий
- Специальный – для исключительных случаев, таких как техническое обслуживание

Определение путей облучения

Этап / Путь	Гамма	ДПР	ДЖРП*	Специальный
Бурение				
Валовая проба				
Хранение образцов				
Производственная площадка				
За пределами площадки				
Геофизические исследования скважин				

* ДЖРП – долгоживущие радионуклиды в производственной пыли

Образец ответа: Определение путей облучения



Этап / Путь	Гамма	ДПР	ДЖПР*	Специальный
Бурение	С	Н	В*	*часто используются СИЗ
Валовая проба	С	Н*	С	* Радон может скапливаться в срезанном слое
Хранение образцов	С	В*	Н	*Уровень значимости может быть ОВ, вследствие скопления радона в закрытых невентилируемых контейнерах
Производственная площадка	С	Н	Н*	*С наветренной стороны от бурения
За пределами площадки	Н	Н	С*	Нарезка проб при их подготовке
Геофизические исследования скважин	С	Н	Н	Используются гамма- и нейтронные источники

* ДЖПР – долгоживущие радионуклиды в производственной пыли

Назовите участки, которые могут быть критическими с точки зрения радиационной защиты

?

Критические участки – Образец ответа



- Образование пыли при пневмоударном бурении
- Скопление радона в контейнерах для хранения образцов, если не обеспечивается соответствующая вентиляция

Требования по контролю и мониторингу



- Гамма – для каких групп требуется проведение ИДК, может ли контроль быть оптимизирован
- Долгоживущие радионуклиды в пыли (ДЖПР) – проанализируйте какие радионуклиды могут быть на участке, как установить их наличие, измерить активность
- Радон – где и как контролируется
- Радиоактивное загрязнение – что представляют собой критические участки и требуется ли взятие и анализ биопроб (урана в моче)

Образец ответа- Мониторинг



- Гамма – поскольку маловероятно, что на площадке будет работать служба по обеспечению радиационной безопасности, самый дешевый способ - это использование персональных дозиметров для всех людей, работающих на разрабатываемого участка или в местах хранения
- Дочерние продукты радона – ИДК не требуется, некоторые трековые детекторы альфа-активности радона могут использоваться для определения уровней на местности. Необходимо применять специальные меры при осуществлении доступа людей во внутренний объем контейнеров для хранения, предусматривающие принудительную вентиляцию за час до входа
- ДЖПР –индивидуальный пробоотбор воздуха для бурильщиков. Образцы взвешиваются на месте, часть образца отправляется на счетчик альфа-частиц для получения данных по удельной активности
- Контроль радиоактивного загрязнения не проводится, так как представляется, что данный путь облучения не будет иметь существенного значения. Возможность взятия мочи на анализ рассматривается только в случае аварийной ситуации, при которой есть вероятность перорального поступления или попадания внутрь организма в целом.

Перечислите способы мониторинга критических участков и обеспечения дозиметрического контроля

?

Образец ответа: Перечислите способы мониторинга критических участков и обеспечения дозиметрического контроля

- Использование СИЗОД при выполнении работ, при которых возможно образование пыли
- Размещение офисных зданий и вахтовых городков вне зоны разработки, с подветренной стороны от производства с целью снижения воздействия гамма-излучения и ДЖПР
- Убедитесь, что принудительная вентиляция включается за час до входа в контейнер
- Безопасное использование гамма и нейтронных источников



Оценка доз

- Как определить дозу от ДЖПР

Образец ответа. Оценка доз



- Для расчета средней объёмной активности ДЖПР в воздухе значение средней массовой концентрации по группе работников ($\text{мг}/\text{м}^3$) умножается на измеренную удельную активность ($\text{Бк}/\text{мг}$). Если данные по активности недоступны, используйте значение концентрации, характерное для высокообогащенной руды (консервативный подход)
- Для расчёта дозы от ДЖПР используйте время, проведенное работниками на площадке, среднюю по рабочей группе объёмную активность, коэффициент дозового перехода для равновесных условий и AMAD 5 мкм

Ключевая информация



- Дозы на этапе разведки, как правило, низкие, однако любые изменения требуют проведения исследования
- Неприменение мер радиационной защиты на площадке может привести к повышенным дозам облучения
- Воздействие гамма-излучения обычно представляет собой наиболее значимый путь облучения при разработке руд поверхностного залегания
- Путь облучения при котором оказывается наиболее сильное воздействие—ДЖПР
- При соблюдении правил охраны труда и здоровья работников наиболее вероятно, что самым значимым путем будет воздействие гамма-излучения. Соблюдение несложных правил по обеспечению безопасности позволяет удерживать дозовые нагрузки на персонал значительно ниже допустимых пределов.



IAEA

International Atomic Energy Agency
Atoms for Peace and Development

Спасибо!

